

**ANALISIS JALUR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI
OPERASI ALJABAR**



Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika**

Oleh :

Betha Ria Indriani

1611050279

Jurusan : Pendidikan Matematika

PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H/2021 M

ANALISIS JALUR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI
OPERASI ALJABAR

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna

Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

dalam Ilmu Pendidikan Matematika



Oleh :

Betha Ria Indriani

1611050279

Jurusan : Pendidikan Matematika

Pembimbing I : Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si

Pembimbing II : Komarudin, M.Pd

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H/2020 M

ABSTRAK

Pada pembelajaran matematika, tidak hanya sekedar belajar tentang angka – angka dan rumus, tetapi lebih berperan penting dalam kehidupan manusia, mengajarkan bagaimana kita dapat berpikir secara logis, menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan membuat kita mampu berpikir secara kritis. Selain kemampuan berpikir kritis, aspek lain yang perlu ditekankan dalam pembelajaran matematika adalah aspek komunikasi matematis. Pentingnya komunikasi menjadi salah satu tujuan pembelajaran matematika dan menjadi salah satu standar kompetensi lulusan dalam bidang matematika. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis melalui indikator dari masing-masing kemampuan.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode analisis jalur (*Path Analysis*) dengan model *Structural Equation Model* (SEM) dengan berbantuan aplikasi *Lisrel versi 8.80 (student)*. Adapun data yang digunakan adalah data primer dari skor jawaban siswa. Data akan dianalisa dengan metode analisis kuantitatif.

Berdasarkan analisa data yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis. Namun, terdapat hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan berpikir kritis pada materi operasi aljabar. Terdapat hubungan antara indikator kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berpikir kritis dan hubungan terkuat ditunjukkan pada indikator BK2 (*Assesment*). Terdapat hubungan antara indikator kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan komunikasi matematis dan hubungan terkuat ditunjukkan pada indikator KM2 (*Drawing*).

Kata kunci : *Path Analysis*, variabel laten, variabel indikator, kemampuan berpikir kritis, kemampuan komunikasi matematis.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : ANALISIS JALUR TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA
MATERI OPERASI ALJABAR**

Nama : Betha Ria Indriani
NPM : 1611050279
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

Dr. Achi Rinaldi, S.Si M.Si
NIP. 1982202042006041001

Pembimbing II

Komarudin, M.Pd
NIP. -

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Dr. Nanang Supriadi, M.Sc
NIP. 197911282005011005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp: (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **ANALISIS JALUR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI OPERASI ALJABAR**, di susun oleh: **BETHA RIA INDRIANI, NPM. 1611050279**, Jurusan Pendidikan Matematika telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: **Jum'at/19 Maret 2021, pukul 08.00 s.d 10.00 WIB.**

TIM MUNAQASYAH

Ketua Sidang : Prof. Dr. Agus Pahrudin, M.Pd (.....)
Sekretaris : Abi Fadila, M.Pd (.....)
Penguji Utama : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd (.....)
Penguji Pendamping I : Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si (.....)
Penguji Pendamping II : Komarudin, M.Pd (.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Nisya Diana, M.Pd
NIP. 06240828 198803 2 002

MOTTO

أَمَّنْ هُوَ قَنِتٌ ءَانَاءَ اللَّيْلِ سَاجِدًا وَقَائِمًا يَحْذَرُ الْآخِرَةَ وَيَرْجُوا رَحْمَةَ رَبِّهِ ۗ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ ۗ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُوا الْأَلْبَابِ ﴿١٠١﴾

Artinya : (apakah kamu Hai orang musyrik yang lebih beruntung) ataukah orang yang beribadat di waktu-waktu malam dengan sujud dan berdiri, sedang ia takut kepada (azab) akhirat dan mengharapkan rahmat Tuhannya? Katakanlah: "Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?" Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran.



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin.. Puji syukur kepada-Mu Ya Allah atas karunia, hidayah dan kelancaran, sehingga skripsi ini dapat saya selesaikan. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan rasa hormat dan cinta kasihku kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala kenikmatan, kemudahan yang bisa membuat penulis bertahan sampai sekarang ini dan bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Sutriyono, dan Ibunda Wiwik Utari, yang tiada hentinya selama ini memberiku semangat, nasehat, kasih sayang serta ketulusan do'anya hingga menghantarkan penulis menyelesaikan pendidikan S1 di UIN Raden Intan Lampung, yang tak mampu penulis membalas jasa-jasa keduanya sampai kapanpun.
3. Adikku tersayang Adi Satrio Dwi Nugroho yang selalu memberikan semangat agar terselesaikan skripsi ini.

RIWAYAT HIDUP

Betha Ria Indriani, dilahirkan di Desa Mukti Karya, Kecamatan Panca Jaya, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung pada tanggal 14 April 1999. Anak pertama dari pasangan Ayah Sutriyono dan Ibu Wiwik Utari.

Jenjang pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Mukti Karya, Kecamatan Panca Jaya, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung yang ditempuh selama 6 tahun dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun 2010 melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Simpang Pematang, Kecamatan Simpang Pematang, Kabupaten Mesuji yang ditempuh selama 3 tahun dan lulus pada tahun 2013, kemudian dilanjutkan kembali pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Simpang Pematang Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) Kecamatan Simpang Pematang, Kabupaten Mesuji yang ditempuh selama 3 tahun dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2016 melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika.

Pada tahun 2019 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Ringin Sari Kecamatan Merbau Mataram Kabupaten Lampung Selatan dan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di MIN 1 Bandar Lampung. Banyak pengalaman dan ilmu pengetahuan baru yang penulis peroleh dari pengalaman KKN dan PPL, semoga ilmu pengetahuan lainnya dapat penulis peroleh dari pengalaman-pengalaman yang akan menanti dikemudian hari.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Alhamdulillah *rabbi'l'alam*, segala puji hanya bagi Allah SWT atas segala rahmat dan anugerah-Nya. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Penyelesaian skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
2. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc selaku ketua jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
3. Bapak Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Komarudin, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya jurusan Pendidikan Matematika) yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

5. Bapak Eko Wibowo, S.Pd.,M.Pd.I selaku kepala MTsN 1 Mesuji, dan Ibu Sri Wahyuni, S.Pd selaku guru mata pelajaran matematika serta seluruh staff, karyawan dan seluruh siswa yang telah memberikan bantuan demi kelancaran penelitian skripsi ini.
6. Sahabat satu kosan Anita Anggraini, Ajeng Febiola, Intan Putri Maharani terima kasih atas ketersediaannya memberikan dukungan dan motivasinya. Semoga kesuksesan menyertai kita semua.
7. Sahabat-sahabat seperjuanganku dibangku kuliah Anita Anggraini, Dwi Susanti, Nuaf Wirantiningsih, Dhurotun Nasihah, Mita Isnani, Ulfiatun Hasanah, Siti Hajaroh, (Alm) Yuliana Dewi Saputri dan seluruh teman-teman Matematika F 2016 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas canda tawa yang pernah terjalin selama ini.
8. Saudara-saudaraku KKN 27 Desa Ringin Sari Kecamatan Merbau Mataram Lampung Selatan dan Kelompok PPL MIN 1 Bandar Lampung yang sangat luar biasa yang tidak akan pernah terlupa momen-momen yang telah kita lalui bersama.
9. Almamater UIN Raden Intan Lampung tercinta.

Semoga Allah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dan berkenan membalas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis. Penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb

Bandar Lampung, 2021

Penulis,

Betha Ria Indriani

NPM. 1611050279



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
PERSETUJUAN.....	iv
PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
G. Ruang Lingkup Penelitian.....	10
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Kajian Teori	12

1. Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)	12
a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis	12
b. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	14
2. Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM)	17
a. Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis	17
b. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	19
B. Penelitian Yang Relevan	21
C. Kerangka Berpikir	24
D. Hipotesis	25

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	28
B. Metode Penelitian	28
C. Populasi dan Sampel	29
1. Populasi	29
2. Sampel	30
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Instrumen Penelitian	31
1. Tes kemampuan berpikir kritis	32
2. Tes kemampuan komunikasi matematis	33
F. Uji Coba Instrumen	34
1. Uji Validitas	34
2. Uji Indeks Kesukaran (IK)	36
3. Uji Daya Beda	37

4. Uji Reliabilitas.....	38
G. Teknik Analisis Data.....	39
1. Analisis Statistik Inferensial.....	40
a. Normalitas.....	40
2. Analisis Jalur	40
3. Uji Hepotesis	50

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Coba Instrumen.....	52
a. Analisis Hasil Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis	52
1. Validitas	52
2. Indeks Kesukaran.....	53
3. Daya beda	54
4. Reliabilitas	54
5. Kesimpulan Hasil Uji Coba KBK.....	55
b. Analisis Hasil Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis	55
1. Validitas	55
2. Indeks Kesukaran.....	56
3. Daya beda	57
4. Reliabilitas	57
5. Kesimpulan Hasil Uji Coba KKM.....	58
B. Hasil Analisis KBK dan KKM.....	58
a. Uji Normalitas	58
b. Analisis Jalur	59

C. Pembahasan	61
---------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	65
--------------------	----

B. Saran.....	65
---------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Nilai Pra Penelitian Kemampuan Berpikir Kritis
Tabel 1.2	Nilai Pra Penelitian Kemampuan Komunikasi Matematis
Tabel 2.1	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
Tabel 2.2	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
Tabel 3.1	Jumlah Siswa Kelas VII MTsN 1 Mesuji 2019/2020
Tabel 3.2	Sampel Penelitian Siswa Kelas VII MTsN 1 Mesuji
Tabel 3.3	Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis
Tabel 3.4	Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis
Tabel 3.5	Interpretasi Indeks Korelasi "r" Product Moment
Tabel 3.6	Kriteria Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal
Tabel 3.7	Kriteria Klasifikasi Daya Beda Butir Soal
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas Butir Soal Tes KBK
Tabel 4.2	Hasil Uji Indeks Kesukaran Butir Soal Tes KBK
Tabel 4.3	Hasil Uji Daya Beda Butir Soal Tes KBK
Tabel 4.4	Hasil Kesimpulan Tes Uji Coba Soal KBK
Tabel 4.5	Hasil Uji Validitas Butir Soal Tes KKM
Tabel 4.6	Hasil Uji Indeks Kesukaran Butir Soal Tes KKM
Tabel 4.7	Hasil Uji Daya Beda Butir Soal Tes KKM
Tabel 4.8	Hasil Kesimpulan Tes Uji Coba Soal KKM
Tabel 4.9	Hasil Uji Normalitas KBK dan KKM
Tabel 4.10	Dugaan Parameter Model
Tabel 4.11	Evaluasi Kelayakan Model

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Kerangka Berpikir	23
Gambar 2. Path Diagram KBK Dan KKM	60



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Nama Responden Uji Coba Instrumen Tes
- Lampiran 2. Daftar Nama Responden Uji Data Instrumen Tes Kelas VII A
- Lampiran 3. Daftar Nama Responden Uji Data Instrumen Tes Kelas VII B
- Lampiran 4. Soal Uji Coba Instrumen Tes KBK
- Lampiran 5. Alternatif Jawaban Tes KBK
- Lampiran 6. Soal Uji Coba Instrumen Tes KKM
- Lampiran 7. Alternatif Jawaban Tes KKM
- Lampiran 8. Data Uji Coba Instrumen Tes KBK dan KKM
- Lampiran 9. Uji Validitas Instrumen Tes KBK dan KKM
- Lampiran 10. Uji Tingkat Kesukaran Tes KBK dan KKM
- Lampiran 11. Uji Daya Beda Tes KBK dan KKM
- Lampiran 12. Uji Reliabilitas KBK dan KKM
- Lampiran 13. Kesimpulan Uji Coba Tes KBK dan KKM
- Lampiran 14. Uji Normalitas Data
- Lampiran 15. Nilai Uji Data Instrumen Tes KBK Dan KKM Kelas VII A
- Lampiran 16. Nilai Uji Data Instrumen Tes KBK Dan KKM Kelas VII B
- Lampiran 17. Output Covar Lisrel
- Lampiran 18. Output Path Diagram
- Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika adalah salah satu bidang yang dipelajari oleh siswa. Matematika adalah bahasa yang mewakili serangkaian pernyataan bermakna yang ingin disampaikan. Pada dasarnya matematika dibutuhkan oleh semua disiplin ilmu untuk meningkatkan prediktabilitas dan kontrol sains. Selain sebagai bahasa, matematika juga berfungsi sebagai alat pemikiran dalam menarik kesimpulan dengan menggunakan pola pikir tertentu. Matematika sangat penting dipelajari, dikembangkan, dan dikuasai dibidang pendidikan seperti sekolah. Sehingga pelajaran matematika disekolah diharapkan dapat dipelajari dengan benar dan tepat dalam proses pembelajaran demikian bahwa manfaat matematika dapat benar – benar diterapkan dalam kehidupan siswa.¹

Pada pembelajaran matematika, tidak hanya sekedar belajar tentang angka – angka dan rumus, tetapi lebih berperan penting dalam kehidupan manusia, mengajarkan bagaimana kita dapat berpikir secara logis, menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan membuat kita mampu berpikir secara kritis.² Berpikir kritis adalah proses mental untuk

¹Yakin Niat Telaumbanua and Bornok Sinaga² Mukhtar³ Edy Surya, 'Development of Mathematics Module Based on Metacognitive Strategy in Improving Students' Mathematical Problem Solving Ability at High School', *Development*, 8.19 (2017).

²Wiwik Sulistiana Dewi, 'Penerapan Model Pembelajaran Hands On Mathematics Berbantuan Lkpd Yang Terintegrasi Pada Simbol-Simbol Keislaman Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik' (unpublished PhD Thesis, UIN Raden Intan Lampung, 2017).

menganalisis atau mengevaluasi informasi.³ Informasi tersebut dapat didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi.⁴ Berpikir kritis dapat dipertajam dalam proses pembelajaran, di mana ada proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi untuk meyakinkan pendapat yang telah diberikan.⁵

Upaya untuk mengantisipasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju, pembelajaran matematika di kelas perlu diperbaharui.⁶ Selain kemampuan berpikir kritis, aspek lain yang perlu ditekankan dalam pembelajaran matematika adalah aspek komunikasi matematis. Silver dan Smith menyatakan bahwa ternyata kemampuan komunikasi matematis memang harus ditumbuh kembangkan dikalangan siswa.⁷ Hal ini juga dinyatakan oleh Baroody, bahwa pembelajaran harus bisa membantu siswa dalam mengkomunikasikan ide matematika melalui lima aspek komunikasi yaitu *representing, listening, reading, discussing and writing*.⁸ Dalam perspektif agama islam, pentingnya komunikasi dapat kita

³Mohammad Faizal Amir, 'Proses Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Dalam Memecahkan Masalah Berbentuk Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Belajar', *JURNAL MATH EDUCATOR NUSANTARA: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 1.2 (2015).

⁴N Novitasari, 'Analisis Proses Berpikir Kritis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Myer-Briggs Type Indicator (MBTI) Siswa Smp' (unpublished PhD Thesis, UIN Raden Intan Lampung, 2017).

⁵Renny Ninda Sari, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Dengan Menggunakan Graded Response Models (Grm)' (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2019).

⁶Nina Hanani And Others, 'Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa Sma Melalui Metode Pembelajaransnowball Throwing' (Unpublished Phd Thesis, Unpas, 2017).

⁷Edward A Silver and Margaret S Smith, 'Building Discourse Communities in Mathematics Classrooms: A Worthwhile but Challenging Journey', *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*, 1996, 20–28.

⁸Arthur J Baroody and Ronald T Coslick, *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8: Helping Children Think Mathematically* (Prentice Hall, 1993).

jawab bahwa Allah-lah yang mengajari kita berkomunikasi dengan menggunakan akal dan kemampuan bahasa yang dianugerahkan-Nya kepada kita. Allah berfirman dalam Al-Qur'an surah Ar-Rahmaan ayat 1 hingga 4 :

الرَّحْمَنُ ۝ عَلَّمَ الْقُرْآنَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ ۝ عَلَّمَهُ الْبَيَانَ ۝

Artinya : (tuhan) yang Maha pemurah, yang telah mengajarkan Al Quran, dia menciptakan manusia, mengajarnya pandai berbicara.

Ayat tersebut menjelaskan bahwasanya salah satu nikmat terbesar yang diberikan Allah SWT kepada hambanya ialah kemampuan berekspresi, baik menggunakan lidah, tangan maupun ekspresi wajah, dengan berbagai macam seni yang dihasilkannya. Salah satu bentuk komunikasi adalah dengan berbicara.⁹ Kemampuan berekspresi juga merupakan salah satu bentuk dari komunikasi seperti yang sudah dijelaskan dalam ayat tersebut, sehingga sangatlah jelas jika Allah juga menghendaki manusia untuk mengembangkan kemampuan berekspresinya.¹⁰

Sehingga dalam pembelajaran matematika, saat sebuah konsep informasi matematika diterima siswa dari seorang guru ataupun sebaliknya maka saat itulah terjadi proses transfer informasi dari komunikator kepada komunikan, atau sedang terjadi komunikasi matematis.¹¹ Pentingnya komunikasi menjadi tujuan pembelajaran matematika dan menjadi salah satu standar kompetensi

⁹Mohamad Yudha Gutara, Itsar Bolo Rangka, and Wahyu Eka Prasetyaningtyas, 'Layanan Penguasaan Konten Untuk Meningkatkan Keterampilan Berbicara Di Depan Umum Bagi Siswa', *Jurnal Fokus Konseling*, 3.2 (2017), 138–47.

¹⁰Bambang Irawan, 'Efektivitas Model Pembelajaran SFAE (Student Facilitator and Explaining) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Pada Materi Himpunan Kelas VII MTs Darul Ulum Kota Semarang Tahun Pelajaran 2017/2018' (UIN Walisongo, 2018).

¹¹Sylvia Noer Anggraeni, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Kemampuan Berpikir Geometris Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Di Kelas VIII SMP Negeri 39 Semarang' (unpublished PhD Thesis, UIN Walisongo, 2016).

lulusan dalam bidang matematika.¹² Terdapat 2 alasan penting mengapa pembelajaran matematika lebih fokus pada komunikasi. *Satu*, matematika pada dasarnya adalah suatu bahasa – bahasa. *Dua*, matematika dan belajar matematis merupakan aktivitas sosial.

Pada Tabel 1.1 dan Tabel 1.2 merupakan hasil tes pra penelitian kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa kelas VII MTsN 1 Mesuji.

Tabel 1.1
Nilai Pra Penelitian Kemampuan Berpikir Kritis
Materi Operasi Aljabar MTsN 1 Mesuji

Kelas	Nilai x		Persentase		Jumlah
	$x < 70$	$x \geq 70$	$x < 70$	$x \geq 70$	
VII A	21	7	75%	25%	28
VII B	28	0	100%	0%	28
Jumlah	49	7	175%	25%	56

Sumber : Hasil Tes Pra Penelitian Kemampuan Berpikir Kritis MTsN 1 Mesuji

Berdasarkan Tabel 1.1 dari 28 siswa kelas VII A di MTsN 1 Mesuji terdapat 7 siswa yang memperoleh nilai ≥ 70 dengan persentase 25% dan 21 siswa memperoleh nilai < 70 dengan persentase 75%. Sedangkan dari 28 siswa kelas VII B terdapat 0 siswa yang memperoleh nilai ≥ 70 dengan persentase 0% dan 28 siswa memperoleh nilai < 70 dengan persentase 100%.

¹²Anggraini Astuti and Leonard Leonard, 'Peran Kemampuan Komunikasi Matematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa', *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2.2 (2015).

Tabel 1.2
Nilai Pra Penelitian Kemampuan Komunikasi Matematis
Materi Operasi Aljabar MTsN 1 Mesuji

Kelas	Nilai x		Persentase		Jumlah
	$x < 70$	$x \geq 70$	$x < 7$	$x \geq 7$	
VII A	20	8	71,43 %	28,57%	28
VII B	23	5	82,15%	17,85%	28
Jumlah	43	13	153,58%	46,42%	56

Sumber : Hasil Tes Pra Penelitian Kemampuan Komunikasi Matematis MTsN 1 Mesuji

Berdasarkan Tabel 1.2 dari 28 siswa kelas VII A di MTsN 1 Mesuji terdapat 8 siswa yang memperoleh nilai ≥ 70 dengan persentase 28,57% dan 20 siswa memperoleh nilai < 70 dengan persentase 71,43%. Sedangkan dari 28 siswa kelas VII B terdapat 5 siswa yang memperoleh nilai ≥ 70 dengan persentase 17,85% dan 23 siswa memperoleh nilai < 70 dengan persentase 82,15%. Ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung sejauh ini belum dimaksimalkan, seperti yang terlihat pada hasil tes kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa untuk materi operasi aljabar masih banyak dibawah KKM. Karena itu dapat juga dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Sebelumnya, telah ada beberapa penelitian mengenai analisis jalur diantaranya yaitu skripsi Putri Damayanthi¹³ Analisis Jalur Terhadap Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) Mahasiswa Tadris Matematika Iain Palopo,

¹³ PUTRI PUTRI DAMAYANTHI, 'ANALISIS JALUR TERHADAP FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI INDEKS PRESTASI KUMULATIF (IPK) MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA IAIN PALOPO' (INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALOPO, 2019).

kemudian skripsi Sepni Yanti¹⁴ Pengaruh Konsep Diri Dan Kemampuan Komunikasi Interpersonal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika dan skripsi Julia Ramadani¹⁵ Analisis Indikator Instrumen Kecemasan, Minat Dan Motivasi Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Menggunakan Confirmatory Factor Analysis.

Skripsi putri damayanthi pada penelitiannya analisis data yang digunakan adalah analisis jalur dengan menggunakan aplikasi *IBM SPSS v.22 + Amos v.20.*, skripsi sepni yanti juga menggunakan analisis jalur untuk menganalisis data dengan menggunakan aplikasi *SPSS v.20* dan memiliki variabel laten yang sama, tetapi skripsi julia ramadani analisis data yang digunakan adalah *confirmatory factor analysis*, pada penelitiannya hanya membahas tentang hubungan antara indikator dari butir pertanyaan terhadap variabel laten yang terbentuk, hubungan antara variabel – variabel laten belum dijelaskan. Maka dari itu, keterbaruan dari skripsi yang akan diteliti yaitu terletak pada menjelaskan tentang hubungan antar variabel laten, hubungan variabel indikator dengan masing – masing variabel laten dan aplikasi yang akan digunakan.

Berdasarkan latar belakang dan keterbaruan tersebut maka peneliti ingin meneliti apakah terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan

¹⁴ Sepni Yanti, 'Pengaruh Konsep Diri Dan Kemampuan Komunikasi Interpersonal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika', *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5.3 (2016).

¹⁵ JULIA RAMADANI, 'ANALISIS INDIKATOR INSTRUMEN KECEMASAN, MINAT DAN MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA MENGGUNAKAN CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS (Study Kasus: SMP Negeri 12 Bandar Lampung)' (UIN Raden Intan Lampung, 2019).

penelitian dengan judul “**Analisis Jalur Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Operasi Aljabar**”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kemampuan berpikir kritis siswa yang masih kurang dalam menyelesaikan soal.
2. Proses berpikir kritis siswa masih kurang mencukupi. Hal ini disebabkan oleh siswa yang hanya menghafal rumus dan contoh-contohnya saja.
3. Siswa masih mengalami hal sulitsaat mengkomunikasikan apa yang sudah dipelajari.
4. Rendahnya tingkat pemahaman siswa pada materi operasi aljabar.

C. Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah analisis jalur terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat dihasilkan dalam penelitian ini yang berlandaskan latar belakang masalah yaitu :

1. Apakah terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar ?
2. Apakah terdapat hubungan antara indikator kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi operasi aljabar?
3. Apakah terdapat hubungan antara indikator kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar.
2. Untuk mengetahui hubungan antara indikator kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi operasi aljabar.
3. Untuk mengetahui hubungan antara indikator kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti

Menjadi salah satu cara untuk memperkenalkan kepada calon peneliti baru, bahwa pada penelitian ini tidak menggunakan model ataupun strategi untuk mengajar, melainkan pada penelitian ini guru dibebaskan untuk memilih model atau strategi pembelajaran. Sehingga bisa menjadi rujukan untuk para calon peneliti baru nanti.

2. Bagi siswa

Pada penelitian ini, siswa dapat mengetahui seberapa tinggi tingkat kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis mereka, khususnya pada materi operasi aljabar.

3. Bagi guru

Penelitian ini tidak terfokus pada satu model ataupun strategi pembelajaran, sehingga memberi kebebasan guru untuk menggunakan model atau strategi pembelajaran manapun. Menjadi salah satu saran untuk guru agar tidak terlalu khawatir harus menggunakan model pembelajaran yang monoton.

G. Ruang Lingkup Penelitian

A. Objek penelitian

Objek pada penelitian ini adalah mengenai analisis jalur terhadap kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar kelas VII MTsN 1 Mesuji.

Dengan rincian :

- a) Analisis jalur merupakan pengembangan korelasi yang diurai menjadi beberapa interpretasi akibat yang ditimbulkannya. Lebih lanjut, analisis jalur mempunyai kedekatan dengan regresi berganda, atau dengan kata lain, regresi berganda merupakan bentuk khusus dari analisis jalur.¹⁶
- b) Berpikir kritis adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi. Informasi tersebut dapat didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi.¹⁷
- c) Kemampuan komunikasi dalam matematika adalah kemampuan dasar yang siswa harus miliki serta guru matematika pada saat pembelajaran dan saat membuat akses matematika. Karena kemampuan komunikasi matematis sangat berperan penting, maka peningkatan tersebut harus diperhatikan dalam pembelajaran. Sedangkan komunikasi matematis

¹⁶Achi Rinaldi, 'Aplikasi Model Persamaan Struktural Pada Program R (Studi Kasus Data Pengukuran Kecerdasan)', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.1 (2015), 1–12.

¹⁷N Novitasari, 'Analisis Proses Berpikir Kritis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Myer-Briggs Type Indicator (sMbt) Siswa Smp' (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2017).

ialah siswa dapat mengemukakan ide – ide matematika yang dipikirkannya secara berstruktur.¹⁸

B. Subjek penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitiannya adalah siswa kelas VII MTsN 1 Mesuji.

C. Tempat penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di MTsN 1 Mesuji.

D. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020.



¹⁸Dwi Mei Rendra, 'Implementasi Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantuan Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik' (Unpublished Phd Thesis, UIN Raden Intan Lampung, 2017).*Op.Cit.*

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Berpikir Kritis

a. Pengertian kemampuan berpikir kritis

Berpikir kritis adalah salah satu proses berpikir tingkat mendalam. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh siswa dalam mempelajari matematika. Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan.¹⁹ Sebagaimana telah Allah SWT firmankan dalam Al-Qur'an Surat Az-Zumar ayat 18 tentang berpikir kritis.

الَّذِينَ يَسْتَمِعُونَ الْقَوْلَ فَيَتَّبِعُونَ أَحْسَنَهُ ۚ أُولَٰئِكَ الَّذِينَ هَدَىٰ اللَّهُ
وَأُولَٰئِكَ هُمُ أُولُوا الْأَلْبَابِ ﴿١٨﴾

Artinya : “yang mendengarkan perkataan lalu mengikuti apa yang paling baik di antaranya. Mereka itulah orang-orang yang telah diberi Allah petunjuk dan mereka itulah orang-orang yang mempunyai akal.”

Ayat tersebut menjelaskan bahwa dalam menerima informasi ulul albab tidak mau taqlid pada orang lain, sehingga ia tidak menerima sesuatu apa yang diberikan orang lain tanpa memikirkannya terlebih dahulu, atau mudah mempercayainya sebelum terlebih dahulu mengecek kebenarannya. Sehingga sebagai seorang muslim yang

¹⁹Erika Yuliane, ‘Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Teknik Send A Problem Dengan Pendekatan Analitik Dan Sintetik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Kelas Viii Mts Negeri 1 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2016/2017’ (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2017).

memiliki akal dapat menggunakan akalnya dengan sebaik-baiknya seperti berpikir secara kritis.²⁰

Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu kemampuan yang sangat penting. Seperti yang diungkapkan oleh Soeprapto “Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan, pekerjaan dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya. Berpikir kritis telah lama menjadi tujuan pokok dalam pendidikan sejak 1942. Penelitian dan berbagai pendapat tentang hal itu, telah menjadi topik pembicaraan dalam sepuluh tahun terakhir”.²¹ Sehingga dapat dikatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan yang sangat penting untuk kehidupan, pekerjaan dan dalam semua aspek kehidupan lainnya, oleh karena itu dijadikan sebagai tujuan utama dalam pendidikan.

Sutarmo mengatakan bahwa “Kemampuan berpikir kritis, otak dipaksa berpikir serius untuk memecahkan masalah yang dihadapi individu yang berpikir atau memikirkan tindakan yang akan dilakukan nanti.”²² Dikarenakan masing – masing orang mempunyai masalah yang tidak untuk di hindari tetapi untuk di selesaikan, maka dari itu sudah semestinya masing – masing orang pun memiliki kemampuan berpikir

²⁰Yuliane.*Ibid.*

²¹Anak Agung Oka, ‘Pengaruh Penerapan Belajar Mandiri Pada Materi Ekosistem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa SMA Di Kota Metro’, *BIOEDUKASI*, 1.2 (2010).

²²Hawa Liberna, ‘Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Penggunaan Metode IMPROVE Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel’, *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2.3 (2015).

kritis sehingga mereka bisa memikirkan langkah apa yang harus dilalui untuk menyelesaikan permasalahan serius yang mereka hadapi.

Berdasarkan definisi dari beberapa sumber, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat penting bagi kehidupan sehingga dijadikan sebagai tujuan utama dalam pendidikan. Seseorang yang berpikir kritis selalu aktif dalam mengetahui dan menganalisis seluruh informasi yang ia dapatkan, bertujuan untuk membuat keputusan yang masuk akal tentang apa yang dipercaya dan apa yang dilakukan.

b. Indikator kemampuan berpikir kritis

Jacob dan Sam²³ dalam Mokhammad dan Endah²⁴ menyebutkan bahwa terdapat 4 tahapan proses berpikir kritis, meliputi: (1) Klarifikasi (*Clarification*) yaitu siswa memahami masalah kemudian menyebutkan semua data yang diketahui dan pokok permasalahan dengan tepat; (2) Asesmen (*Assessment*) yaitu siswa menganalisis informasi dengan cara mengidentifikasi informasi yang relevan dan menemukan pertanyaan-pertanyaan penting dalam masalah serta menentukan alasan logis yang mendukung informasi tersebut kemudian mengusulkan solusi; (3) Inferensi (*Inference*) yaitu siswa membuat kesimpulan berdasarkan

²³ Seibu Mary Jacob and Hong Kian Sam, 'Measuring Critical Thinking in Problem Solving through Online Discussion Forums in First Year University Mathematics', in *Proceedings of the Internationals MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS)*, Hong Kong (Citeseer, 2008).

²⁴ Mokhammad Misbakhul Abid and Endah Budi Rahaju, 'Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Dalam Memecahkan Masalah Turunan Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Sensing Dan Intuitive', *MATHEdunesa*, 7.2 (2018), 340–49.

informasi yang diperoleh dengan cara menggabungkan informasi yang relevan kemudian membuat generalisasi; (4) Strategi (*Strategies*) yaitu siswa berpikir secara terbuka dalam memecahkan masalah dengan cara mengevaluasi langkah-langkah dan hasil pemecahan masalah serta menentukan solusi lain dalam pemecahan masalah.

White²⁵ dalam Retnowati *et.al*²⁶ membagi 4 tahapan proses berpikir kritis, meliputi: (1) Pengenalan (*Recognition*) yaitu siswa memahami masalah kemudian menentukan pokok permasalahan dengan tepat; (2) Analisis (*Analysis*) yaitu siswa menganalisis informasi, mengidentifikasi informasi yang relevan dengan masalah masalah disertai alasan yang logis, menentukan langkah pemecahan masalah kemudian membuat kesimpulan; (3) Evaluasi (*Evaluation*) yaitu siswa mengevaluasi langkah pemecahan masalah dan kesimpulan yang telah dibuat; (4) Alternatif penyelesaian (*Thinking about alternatives*) yaitu siswa menemukan solusi lain dalam pemecahan masalah.

Indikator berpikir kritis berdasarkan tahapan berpikir kritis menurut Perkins & Murphy²⁷ dalam Herlina *et.al*²⁸ meliputi: klarifikasi, assessment, strategi dan taktik, dan penarikan kesimpulan.

²⁵ David A. White, 'Through Another's Eyes: Gifted Education: Thinking (With Help from Aristotle) about Critical Thinking', *Gifted Child Today*, 33.3 (2010), 14–19.

²⁶ Dwi Retnowati, Imam Sujadi, and Sri Subanti, 'Proses Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Farmasi SMK Citra Medika Sragen Dalam Pemecahan Masalah Matematika', *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 4.1 (2016).

²⁷ Cheryl Perkins and Elizabeth Murphy, 'Identifying and Measuring Individual Engagement in Critical Thinking in Online Discussions: An Exploratory Case Study', *Journal of Educational Technology & Society*, 9.1 (2006), 298–307.

²⁸ Herlina Ikrar Kodu, Ahmad Muzaki, and Edi Wahyudi, 'ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IX DI SMP SWASTA RANGGA RAME PADA MATERI

- 1) Tahap klarifikasi, tahapan ini merupakan tahapan menyatakan, mengklarifikasi, mendefinisikan masalah. Indikator: merinci pokok – pokok permasalahan. Aktivitas yang dilakukan adalah siswa dapat menentukan informasi yang diketahui dalam soal secara tepat dan jelas.
- 2) Tahap assesmen, tahapan ini merupakan tahap menilai aspek-aspek seperti membuat keputusan pada situasi, mengemukakan fakta-fakta argument atau menghubungkan masalah dengan masalah yang lain. Pada tahap ini digunakan beragam fakta yang mendukung atau menyangkal. Indikator: kemampuan memberikan alasan untuk menghasilkan kesimpulan yang benar. Aktivitas yang dilakukan adalah siswa dapat menentukan ide/konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal.
- 3) Tahap inferensi, tahapan ini menunjukkan hubungan antara sejumlah ide, menggambarkan kesimpulan yang tepat, menggeneralisasi. Indikator: menarik kesimpulan dengan jelas dan logis dari penyelidikan. Aktivitas yang dilakukan adalah siswa mampu membuat kesimpulan yang tepat dari masalah.
- 4) Tahap strategi/ taktik, tahapan ini merupakan tahapan mengajukan, mengevaluasi sejumlah tindakan, menggambarkan tindakan yang mungkin, mengevaluasi tindakan dan memprediksi hasil tindakan. Indikator: menyelesaikan masalah

dengan beragam alternatif penyelesaian berdasarkan konsep. Aktivitas yang dilakukan adalah siswa mengerjakan soal dengan runtut dan benar, siswa dapat menggunakan beragam alternatif dalam menyelesaikan soal dengan baik.

Berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh para ahli sebagai alat untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga indikator yang akan digunakan peneliti dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1
Indikator Kemampuan Berpikir Kritis²⁹

No	Indikator	Keterangan indikator
1	Klarifikasi (<i>Clarification</i>)	Memahami masalah serta dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan pokok permasalahan yang ditanyakan dengan tepat.
2	Asesmen (<i>Assesment</i>)	Menilai informasi yang dibutuhkan dan mengidentifikasi informasi yang relevan dan tidak relevan.
3	Inferensi (<i>Inference</i>)	Dapat menarik kesimpulan dari apa yang ditanyakan dengan tepat.
4	Strategi (<i>Strategies</i>)	Berpikir secara terbuka dalam menyelesaikan masalah dan menjelaskan langkah-langkah penyelesaian yang telah diambil serta menemukan alternatif lain dalam memecahkan masalah.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Pengertian kemampuan komunikasi matematis

Kemampuan komunikasi merupakan proses penting di dalam pembelajaran matematika.³⁰ Hal ini didukung oleh Qohar³¹ yang

²⁹ Jacob and Sam.

³⁰ Arfah Arfah, 'Hubungan Kemampuan Komunikasi Siswa Dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Bajeng', *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6.2 (2018), 86–94.

³¹ Abd Qohar, 'Mathematical Communication: What and How to Develop It in Mathematics Learning', in *International Seminar and the Fourth National Conference on*

menegaskan bahwa komunikasi dibutuhkan untuk memahami ide-ide matematis secara benar. Kemudian, Tinungki³² menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan hal penting bagi siswa sehingga siswa dapat memecahkan masalah matematis menggunakan penalaran yang baik. Tinungki menyatakan komunikasi adalah upaya untuk menyampaikan pesan, ide, atau informasi dari komunikator kepada komunikan dan sebaliknya.

Komunikasi matematis diartikan sebagai kemampuan dalam menulis, membaca, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, serta mengevaluasi ide, simbol, istilah, dan informasi matematika menurut Afghani.³³ Siswa diharapkan dapat memiliki kemampuan komunikasi untuk menunjang dalam aktivitas di kelas dan sosial di luar kelas.³⁴ Di sisi lain Martinho dan Ponte³⁵ menganggap komunikasi sebagai suatu proses sosial dimana peserta berinteraksi, berbagi informasi dan saling mendorong perkembangan mereka.

Berdasarkan dari beberapa definisi komunikasi yang telah dijelaskan oleh para ahli, dapat disimpulkan komunikasi merupakan upaya untuk

Mathematics Education 2011 "Building the Nation Character through Humanistic Mathematics Education, 2011, pp. 1–12.

³²Georgina Maria Tinungki, 'The Role of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization to Improve the Students' Mathematics Communication Ability in the Subject of Probability Theory.', *Journal of Education and Practice*, 6.32 (2015), 27–31.

³³Agni Danaryanti and Herlina Noviani, 'Pengaruh Gaya Belajar Matematika Siswa Kelas VII Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Di SMP', *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3.2 (2015).

³⁴Tria Muharom, 'Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD) Terhadap Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematik Peserta Didik Di SMK Negeri Manonjaya Kabupaten Tasikmalaya', *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1.1 (2014), 209691.

³⁵Maria Helena Martinho and João Pedro da Ponte, 'Communication in the Classroom: Practice and Reflection of a Mathematics Teacher', *Quaderni Di Ricerca in Didattica (Matematica)*, 2009.

menyampaikan ide, pesan, atau informasi dari satu orang ke orang lain dan sebaliknya. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang sangat penting untuk siswa sehingga mereka dapat memecahkan masalah matematis dengan menggunakan penalaran yang baik.

b. Indikator kemampuan komunikasi matematis

Indikator kemampuan komunikasi matematis adalah acuan yang digunakan untuk mengukur tercapai atau tidak tercapainya kemampuan komunikasi matematis siswa. Menurut *Nasional Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) dalam Fachrurazi³⁶ indikator kemampuan komunikasi matematis adalah sebagai berikut :

- 1) Kemampuan mengungkapkan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mempertunjukkan serta menggambarkan secara visual lainnya.
- 2) Kemampuan memahami, menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.
- 3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

³⁶ T. P. Fachrurazi, 'Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Matematika Siswa SD', *S3 Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia*, 2011.

Indikator kemampuan komunikasi matematis yang dikutip oleh Fachrurazi dalam wahyuni yakni sebagai berikut:

- 1) *Written Text*, ialah yang berisi masalah matematika dalam bentuk lisan, tulisan, grafik, tabel dan aljabar, mendengarkan, membuat pertanyaan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika, serta menyiapkan keyakinan dan kesimpulan secara umum.
- 2) *Drawing*, ialah mencerminkan benda nyata, gambar, diagram menjadi ide – ide matematika.
- 3) *Mathematical expression*, ialah untuk mengekspresikan kedalam bentuk bahasa simbolik matematika pada peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa atau simbol matematika.³⁷

Dalam penelitian ini kemampuan komunikasi yang diteliti adalah kemampuan komunikasi tertulis yang dibatasi pada kegiatan komunikasi model Cai, Lane dan Jakabein yang meliputi : 1) Menulis (*Written texts*) siswa dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis. 2) Menggambar (*drawing*) siswa mampu melukiskan gambar, diagram atau tabel secara lengkap dan benar. 3) Ekspresi matematis (*mathematical expression*) siswa mampu

³⁷Fachrurazi.

memodelkan matematika secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.³⁸

Berdasarkan indikator yang dikemukakan oleh para ahli sebagai alat untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, sehingga indikator yang akan digunakan peneliti dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2
Indikator kemampuan komunikasi matematis³⁹

No	Indikator	Keterangan Indikator
1	Written text	Siswa dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahannya secara matematis, masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis.
2	Drawing	Siswa mampu melukiskan gambar, diagram atau tabel secara lengkap dan benar.
3	Mathematical expression	Siswa mampu memodelkan matematika secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Jurnal James A. Middleton, Aisling Leavy & Lars Leader⁴⁰ dengan judul “A Path Analysis of the Relationship among Critical Motivational Variables and Achievement in Reform-Oriented Mathematics Curriculum” (Analisis Jalur Hubungan antara Kritis Variabel Motivasi

³⁸ Sugianto Sugianto, Dian Armanto, and Mara Bangun Harahap, ‘Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dan STAD Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis Siswa SMA’, *Jurnal Didaktik Matematika*, 1.1 (2014).

³⁹ Jinfa Cai, Suzanne Lane, and Mary S. Jakabcsin, ‘The Role of Open-Ended Tasks and Holistic Scoring Rubrics: Assessing Students’ Mathematical Reasoning and Communication’, *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*, 1996, 137–45.

⁴⁰ James A. Middleton, Aisling Leavy, and Lars Leader, ‘A Path Analysis of the Relationship among Critical Motivational Variables and Achievement in Reform-Oriented Mathematics Curriculum’, *RMLE Online*, 36.8 (2013), 1–10.

dan Prestasi pada Kurikulum Matematika Berorientasi Reformasi)⁴¹. Penelitian ini dilakukan di Sekolah Menengah Distrik Midwestern Amerika Serikat, dalam penelitiannya menyelidiki hubungan antara variabel motivasi kritis dan matematika prestasi sebagai siswa kelas menengah yang terlibat dalam sebuah kurikulum berorientasi reformasi. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa siswa mengalami perasaan percaya diri yang lebih besar, kontrol, dan minat pada matematika. Persamaan jurnal tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan metode analisis yang sama yakni analisis jalur. Terdapat perbedaan pula, yaitu James A. Middleton, Aisling Leavy & Lars Leader meneliti hubungan antara kritis variabel motivasi dan prestasi pada kurikulum matematika berorientasi reformasi. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan meneliti tentang hubungan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis pada materi operasi aljabar.

2. Skripsi Siti Rahma⁴¹ dengan judul “Analisis Berpikir Kritis Siswa Dengan Pembelajaran Socrates Kontekstual di SMP Negeri 1 Padang Ratu Lampung Tengah”. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Padang Ratu Lampung Tengah dan dilaksanakan pada saat semester ganjil tahun ajaran 2016/2017. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa, siswa di SMP Negeri 1 Padang Ratu memiliki kemampuan berpikir kritis cukup, mengerjakan soal dengan baik dalam indikator membangun keterampilan dasar, sangat baik dalam indikator memberikan penjelasan sederhana, baik dalam

⁴¹Siti Rahma, ‘Analisis Berpikir Kritis Siswa Dengan Pembelajaran Socrates Kontekstual Di SMP Negeri 1 Padangratu Lampung Tengah’ (UIN Raden Intan Lampung, 2017).

indikator membuat penjelasan lebih lanjut, cukup dalam indikator strategi dan taktik, dan kurang dalam indikator menyimpulkan. Persamaan skripsi tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan variabel terikat kemampuan berpikir kritis dan meneliti dikelas VII. Terdapat juga perbedaan yaitu, penelitian yang akan dilakukan menggunakan analisis jalur, sedangkan Siti Rahma menggunakan pembelajaran socrates kontekstual.

3. Skripsi Siti Rohmah⁴² dengan judul “Analisis Regresi Kecerdasan Emosional Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pokok Bahasan Operasi Bentuk Aljabar Kelas VII MTS Pemnu Talang Padang”. Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Negeri Agung Kecamatan Talang Padang Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung pada bulan Agustus 2018 sampai dengan april 2019. Menyatakan bahwa hasil penelitian tersebut menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan antara kecerdasan emosional terhadap hasil belajar siswa kelas VII MTs PEMNU Talang Padang. Persamaan skripsi tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan variabel terikat kemampuan komunikasi matematis dan meneliti di kelas VII. Terdapat perbedaan juga yaitu, penelitian yang akan dilakukan menggunakan dua variabel terikat. Sedangkan Siti Rohmah hanya menggunakan satu variabel terikat.

⁴²Siti Rohmah, ‘Analisis Regresi Kecerdasan Emosional Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pokok Bahasan Operasi Bentuk Aljabar Kelas Vii Mts Pemnu Talang Padang’ (Uin Raden Intan Lampung, 2019).

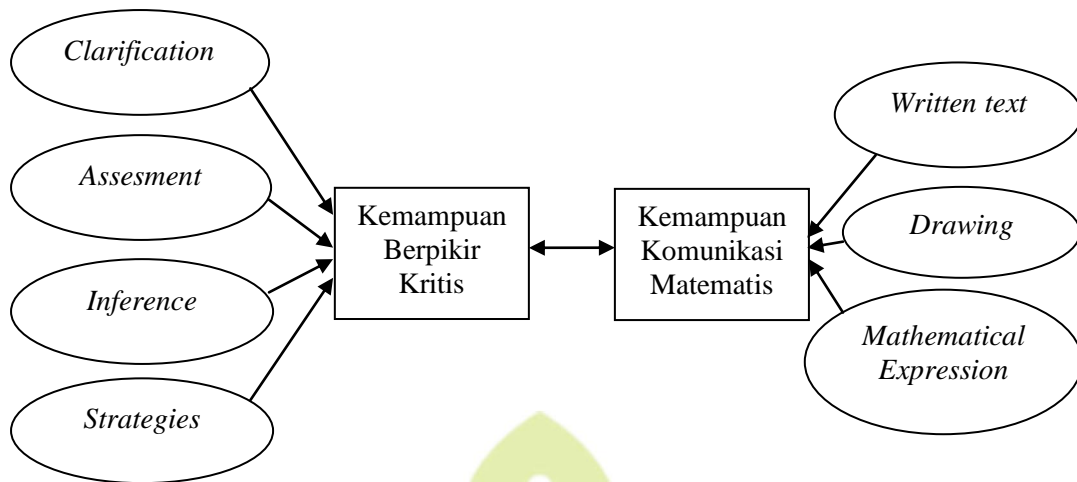
4. Jurnal Ali Morad Heidari Gorji, Misagh Shafizad dkk⁴³, dengan judul *“Path Analysis of Self-Efficacy, Critical Thinking Skills and Emotional Intelligence for Mental Health of Medical Students”* (Analisis Jalur Efikasi Diri, Keterampilan Berpikir Kritis dan Kecerdasan Emosional Untuk Kesehatan Mental Mahasiswa Kedokteran), penelitiannya dilakukan pada tahun 2016 dan populasinya adalah mahasiswa kedokteran Universitas Mazandaran, Sari, Iran. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerdasan emosional dan pemikiran kritis memainkan peran penting dalam kesehatan mental siswa yang mandiri. Selain efek langsung, kecerdasan emosional yang dimediasi berdampak pada efikasi diri kesehatan mental. Pemikiran kritis melalui kecerdasan emosional berdampak rendah pada kesehatan mental. Persamaan jurnal tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan analisis jalur dan kemampuan berpikir kritis. Perbedaannya adalah jika pada jurnal tersebut menggunakan 4 variabel, sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan hanya menggunakan 2 variabel.

C. Kerangka Berpikir

Uma Sekaran dalam bukunya *Business Research* (1992) mengemukakan bahwa, kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai

⁴³A. M. Gorji and others, ‘Path Analysis of Self-Efficacy, Critical Thinking Skills and Emotional Intelligence for Mental Health of Medical Students’, *Iran J Psychiatry Behav Sc*, 12.4 (2018).

masalah yang penting.⁴⁴ Penelitian ini dilakukan di MTsN 1 Mesuji untuk mengetahui hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan indikator masing – masing kemampuan.



Gambar 1. Diagram Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian.⁴⁵ Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dalam latar belakang, maka hipotesis penelitian ini adalah :

H_{0A} : Tidak terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar.

H_{1A} : Terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi operasi

⁴⁴Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RnD*, (Bandung : Alfabeta, 2011), hlm 60.

⁴⁵*Ibid*, hal 64.

aljabar.

H_{0B} : Tidak terdapat hubungan antara indikator kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi operasi aljabar.

H_{1B} : Terdapat hubungan antara indikator kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi operasi aljabar.

H_{0C} : Tidak terdapat hubungan antara indikator kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar.

H_{1C} : Terdapat hubungan antara indikator kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi operasi aljabar.

Hipotesis statistik:

1) $H_{0a} : \lambda_{y_1, y_2} = 0$

$H_{1a} : \lambda_{y_1, y_2} \neq 0$

2) $H_{0b} : \lambda = 0$

$H_{1b} : \lambda \neq 0$

Dengan $\lambda = \begin{pmatrix} \Lambda_{x_1, y_1} \\ \Lambda_{x_2, y_1} \\ \Lambda_{x_3, y_1} \\ \Lambda_{x_4, y_1} \end{pmatrix}$

3) $H_{0c} : \lambda = 0$

$H_{1c} : \lambda \neq 0$

$$\text{Dengan } \lambda = \begin{pmatrix} \Lambda_{x_5, y_2} \\ \Lambda_{x_6, y_2} \\ \Lambda_{x_7, y_2} \end{pmatrix}$$

Keterangan:

λ = Korelasi atau Hubungan

Λ = Matriks atau Parameter dari λ

x_1 = *Klarifikasi*

x_2 = *Assesmen*

x_3 = *Inferensi*

x_4 = *Strategi*

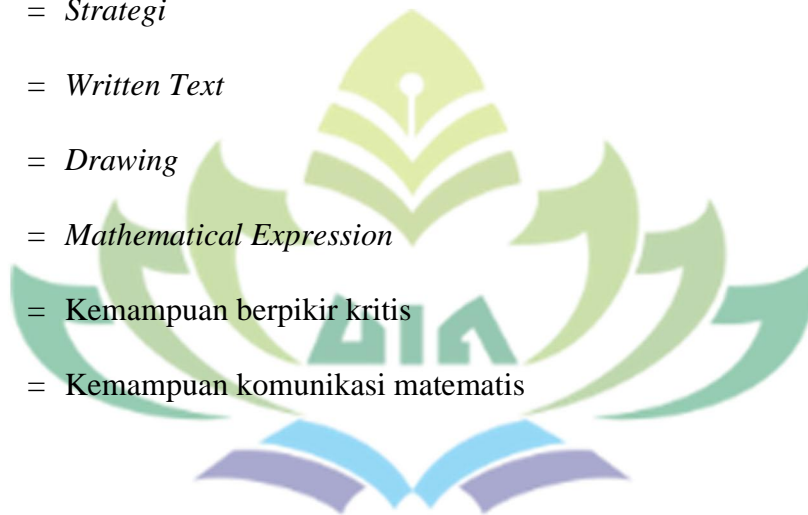
x_5 = *Written Text*

x_6 = *Drawing*

x_7 = *Mathematical Expression*

y_1 = Kemampuan berpikir kritis

y_2 = Kemampuan komunikasi matematis



DAFTAR PUSTAKA

- Amir, Mohammad Faizal, 'Proses Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Dalam Memecahkan Masalah Berbentuk Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Belajar', *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 1.2 (2015)
- Anggraeni, Ruly, 'Efektivitas Metode Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (Tapps) Berbantuan Media Audio-Visual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Viii Smp Taman Siswa Teluk Betung' (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2019)
- Anggraeni, Sylvia Noer, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Kemampuan Berpikir Geometris Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Di Kelas Viii Smp Negeri 39 Semarang' (Unpublished Phd Thesis, Uin Walisongo, 2016)
- Arfah, Arfah, 'Hubungan Kemampuan Komunikasi Siswa Dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Bajeng', *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6.2 (2018), 86–94
- Astuti, Anggraini, And Leonard Leonard, 'Peran Kemampuan Komunikasi Matematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa', *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Mipa*, 2.2 (2015)
- Baroody, Arthur J, And Ronald T Coslick, *Problem Solving, Reasoning, And Communicating, K-8: Helping Children Think Mathematically* (Prentice Hall, 1993)
- Berry, William D., *Nonrecursive Causal Models* (Sage, 1984)
- Bollen, Kenneth A., 'Structural Equations With Latent Variables Wiley', *New York*, 1989
- Cai, Jinfa, Suzanne Lane, And Mary S. Jakabcsin, 'The Role Of Open-Ended Tasks And Holistic Scoring Rubrics: Assessing Students' Mathematical Reasoning And Communication', *Communication In Mathematics, K-12 And Beyond*, 1996, 137–45
- Danaryanti, Agni, And Herlina Noviani, 'Pengaruh Gaya Belajar Matematika Siswa Kelas Vii Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Di Smp', *Edu-Mat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3.2 (2015)
- Dewi, Wiwik Sulistiana, 'Penerapan Model Pembelajaran Hands On Mathematics Berbantuan Lkpd Yang Terintegrasi Pada Simbol-Simbol Keislaman Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik' (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2017)

- Fachrurazi, T. P., 'Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Matematika Siswa Sd', *S3 Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia*, 2011
- Gorji, A. M., Misagh Shafizad, Aria Soleimani, Morteza Darabinia, And Amir Hossein Goudarzian, 'Path Analysis Of Self-Efficacy, Critical Thinking Skills And Emotional Intelligence For Mental Health Of Medical Students', *Iran J Psychiatry Behav Sc*, 12.4 (2018)
- Gutara, Mohamad Yudha, Itsar Bolo Rangka, And Wahyu Eka Prasetyaningtyas, 'Layanan Penguasaan Konten Untuk Meningkatkan Keterampilan Berbicara Di Depan Umum Bagi Siswa', *Jurnal Fokus Konseling*, 3.2 (2017), 138–47
- H. Timm, Neil, *Applied Multivariate Analysis* (New York: Springer, 2002)
- Hanani, Nina And Others, 'Peningkatan Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa Sma Melalui Metode Pembelajaran snowball Throwing' (Unpublished Phd Thesis, Unpas, 2017)
- Irawan, Bambang, 'Efektivitas Model Pembelajaran Sfae (Student Facilitator And Explaining) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Pada Materi Himpunan Kelas Vii Mts Darul Ulum Kota Semarang Tahun Pelajaran 2017/2018' (Uin Walisongo, 2018)
- Jacob, Seibu Mary, And Hong Kian Sam, 'Measuring Critical Thinking In Problem Solving Through Online Discussion Forums In First Year University Mathematics', In *Proceedings Of The Internationals Multiconference Of Engineers And Computer Scientists (Imecs)*, Hong Kong (Citeseer, 2008)
- Joreskog, Karl G., And Joreskog Kg, 'Structural Equation Models In The Social Sciences: Specification, Estimation And Testing.', 1977
- Keesling, J. Ward, 'Maximum Likelihood Approaches To Causal Analysis', *Ph. D. Dissertation. Department Of Education: University Of Chicago*, 1972
- Liberna, Hawa, 'Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Penggunaan Metode Improve Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel', *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Mipa*, 2.3 (2015)
- Mahmud, Dr H, And M Si, 'Metode Penelitian Pendidikan, Bandung: Cv', *Pustaka Setia*, 2011

- Martinho, Maria Helena, And João Pedro Da Ponte, 'Communication In The Classroom: Practice And Reflection Of A Mathematics Teacher', *Quaderni Di Ricerca In Didattica (Matematica)*, 2009
- Middleton, James A., Aisling Leavy, And Lars Leader, 'A Path Analysis Of The Relationship Among Critical Motivational Variables And Achievement In Reform-Oriented Mathematics Curriculum', *Rmle Online*, 36.8 (2013), 1–10
- Muhamad Syazali, Novalia, *Olah Data Penelitian Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (Aura), 2014)
- Muharom, Tria, 'Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (Stad) Terhadap Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematik Peserta Didik Di Smk Negeri Manonjaya Kabupaten Tasikmalaya', *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1.1 (2014), 209691
- Novalia, Muhamad Syazali, And Muhammad Syazali, 'Olah Data Penelitian Pendidikan', *Bandar Lampung: Anugrah Utama Rahaja*, 2014
- Novitasari, N, 'Analisis Proses Berpikir Kritis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Myer-Briggs Type Indicator (Mbti) Siswa Smp' (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2017)
- Oka, Anak Agung, 'Pengaruh Penerapan Belajar Mandiri Pada Materi Ekosistem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Sma Di Kota Metro', *Bioedukasi*, 1.2 (2010)
- Perkins, Cheryl, And Elizabeth Murphy, 'Identifying And Measuring Individual Engagement In Critical Thinking In Online Discussions: An Exploratory Case Study', *Journal Of Educational Technology & Society*, 9.1 (2006), 298–307
- Qohar, Abd, 'Mathematical Communication: What And How To Develop It In Mathematics Learning', In *International Seminar And The Fourth National Conference On Mathematics Education 2011 "Building The Nation Character Through Humanistic Mathematics Education*, 2011, Pp. 1–12
- Rahma, Siti, 'Analisis Berpikir Kritis Siswa Dengan Pembelajaran Socrates Kontekstual Di Smp Negeri 1 Padangratu Lampung Tengah' (Uin Raden Intan Lampung, 2017)

- Ramdani, Yani, 'Pengembangan Instrumen Dan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, Dan Koneksi Matematis Dalam Konsep Integral', *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13.1 (2012), 44–52
- Rendra, Dwi Mei, 'Implementasi Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantuan Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik' (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2017)
- Retherford, Robert D., And Minja Kim Choe, *Statistical Models For Causal Analysis* (John Wiley & Sons, 2011)
- Rinaldi, Achi, 'Aplikasi Model Persamaan Struktural Pada Program R (Studi Kasus Data Pengukuran Kecerdasan)', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.1 (2015), 1–12
- , 'Model Persamaan Struktural Untuk Menganalisis Indikator Kesejahteraan Rumah Tangga', *Desimal: Jurnal Matematika*, 2.3 (2019), 281–88
- Rohmah, Siti, 'Analisis Regresi Kecerdasan Emosional Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pokok Bahasan Operasi Bentuk Aljabar Kelas Vii Mts Pemnu Talang Padang' (Uin Raden Intan Lampung, 2019)
- Rohmah, Siti, And Achi Rinaldi, 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis: Dampak Kecerdasan Emosional Pada Materi Operasi Hitung Aljabar', In *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2019, II, 199–210
- Sari, Renny Ninda, 'Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Dengan Menggunakan Graded Response Models (Grm)' (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2019)
- Silver, Edward A, And Margaret S Smith, 'Building Discourse Communities In Mathematics Classrooms: A Worthwhile But Challenging Journey', *Communication In Mathematics, K-12 And Beyond*, 1996, 20–28
- Sudijono, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Pt Rajagrafindo, 1998)
- Sudjana, Nana, 'Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar Remaja', *Rosdakarya: Bandung*, 2009
- Sugianto, Sugianto, Dian Armanto, And Mara Bangun Harahap, 'Perbedaan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dan Stad Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematis Siswa Sma', *Jurnal Didaktik Matematika*, 1.1 (2014)

- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D)* (Alfabeta, 2008)
- Suharsimi Arikunto, Suharsimi, 'Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik', *Jakarta: Rineka Cipta*, 2010
- Susanto, Hery, Achi Rinaldi, And Novalia Novalia, 'Analisis Validitas Reliabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika Kelas Xii Ips Di Sma Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.2 (2015), 203–18
- , 'Analisis Validitas Reliabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika Kelas Xii Ips Di Sma Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015', *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.2 (2015), 203–18
- Telaumbanua, Yakin Niat, And Bornok Sinaga² Mukhtar³ Edy Surya, 'Development Of Mathematics Module Based On Metacognitive Strategy In Improving Students' Mathematical Problem Solving Ability At High School', *Development*, 8.19 (2017)
- Tinungki, Georgina Maria, 'The Role Of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization To Improve The Students' Mathematics Communication Ability In The Subject Of Probability Theory.', *Journal Of Education And Practice*, 6.32 (2015), 27–31
- Webley, Paul, And Stephen Lea, 'Path Analysis', *Exeter, Uk: Department Of Psychology, University Of Exeter*, 1997
- White, David A., 'Through Another's Eyes: Gifted Education: Thinking (With Help From Aristotle) About Critical Thinking', *Gifted Child Today*, 33.3 (2010), 14–19
- Wiley, David E., 'The Identification Problem For Structural Equation Models With Unmeasured Variables', *Structural Equation Models In The Social Sciences*, 1973, 69–83
- Wright, Sewall, 'The Method Of Path Coefficients', *The Annals Of Mathematical Statistics*, 5.3 (1934), 161–215
- Yuliane, Erika, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Teknik Send A Problem Dengan Pendekatan Analitik Dan Sintetik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Kelas Viii Mts Negeri 1 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2016/2017' (Unpublished Phd Thesis, Uin Raden Intan Lampung, 2017)